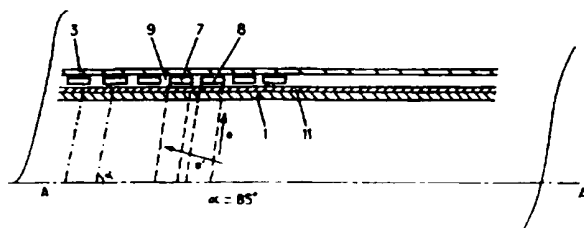




DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : F16L 11/08, 11/16	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 97/28393 (43) Date de publication internationale: 7 août 1997 (07.08.97)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/00190 (22) Date de dépôt international: 31 janvier 1997 (31.01.97) (30) Données relatives à la priorité: 96/01290 2 février 1996 (02.02.96) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): COFLEXIP [FR/FR]; 23, avenue de Neuilly, F-75116 Paris (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): LE NOUVEAU, Joël [FR/FR]; 278, rue Victor-Hugo, F-76480 Yainville (FR). (74) Mandataire: LEVY, David; S.A. Fédit-Loriot et autres, Con- seils en Propriété Industrielle, 38, avenue Hoche, F-75008 Paris (FR).		(81) Etats désignés: AU, BR, NO, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: FLEXIBLE PIPE IN WHICH THE CREEP OF A SEALING LINER INTO THE REINFORCEMENT IS RESTRICTED**(54) Titre:** CONDUITE FLEXIBLE A FLUAGE LIMITE DE LA GAINÉ D'ÉTANCHEITÉ INTERNE DANS DES ARMURES**(57) Abstract**

A flexible pipe including at least one sealing liner (1); an assembly (3) of external reinforcements for withstanding the physical and chemical stress to which the flexible pipe is exposed, which assembly particularly comprises a reinforcement (2) resistant to the pressure of the fluid to be conveyed and consisting of non-contiguous coils (7, 8) wound around said sealing liner (1) in a predetermined direction (e); and an intermediate strip (11) arranged between the pressure-resistant reinforcement (2) and the sealing liner (1), and wound around said sealing liner in a direction parallel or opposite to the winding direction (e) of the coils of the pressure-resistant reinforcement. The intermediate strip (11) has a low modulus of stiffness in said winding direction (e) around the sealing liner, and a high strength and modulus of stiffness in a transverse direction (e') relative to said coil winding direction.

57 - Abrégé

Conduite flexible du type comprenant au moins une gaine d'étanchéité interne (1) et un ensemble (3) d'armures externes destinées à résister aux contraintes physico-chimiques appliquées à ladite conduite flexible, ledit ensemble comportant notamment une armure de résistance (2) à la pression du fluide à transporter, ladite armure de résistance (2) à la pression étant constituée par un enroulement à spires non jointives (7, 8), suivant une direction donnée (e) autour de ladite gaine d'étanchéité interne (1); une bande intermédiaire (11) disposée entre l'armure de résistance (2) à la pression et la gaine d'étanchéité interne (1) et enroulée autour de ladite gaine d'étanchéité interne suivant une direction parallèle ou contraire à la direction d'enroulement (e) des spires de l'armure de résistance à la pression, et elle est caractérisée en ce que la bande intermédiaire (11) présente un module de raideur faible dans la direction d'enroulement (e) autour de ladite gaine d'étanchéité interne et une résistance et un module de raideur élevés dans la direction transverse (e') à la direction d'enroulement desdites spires.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Brézil	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LJ	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire			SK	Slovaquie
CM	Cameroon				
	Czech Republic				
	Chécoslovaquie				
	République tchèque				
DE	Allemagne	LV	Lettonie	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MC	Monaco	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MD	République de Moldova	UA	Ukraine
ES	Espagne	MG	Madagascar	UG	Ouganda
FI	Finlande	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon	MR	Mauritanie	VN	Viet Nam

5

**CONDUITE FLEXIBLE A FLUAGE LIMITE DE LA GAINÉ
D'ÉTANCHEITÉ INTERNE DANS DES ARMURES**

10 La présente invention concerne une conduite flexible pour véhiculer sur de grandes distances, un fluide sous haute pression et dont la température peut être élevée, tel qu'un gaz, du pétrole, de l'eau ou d'autres fluides.

15 Une conduite flexible comprend généralement de l'intérieur vers l'extérieur,

- une gaine d'étanchéité interne, réalisée en une matière plastique résistant plus ou moins à l'action chimique du fluide à transporter,

20 -une première armure résistant principalement à la pression développée par le fluide dans la gaine d'étanchéité interne, ladite première armure étant appelée généralement voûte de pression,

- éventuellement une deuxième armure résistant

25 principalement à la traction produite notamment par la pression du fluide, lorsqu'elle est élevée,

- une gaine de protection externe réalisée également en une matière plastique.

30 Dans certains cas, la conduite flexible comprend une armure, disposée au-dessus de la gaine d'étanchéité interne, qui résiste à la fois aux effets de traction dirigés longitudinalement suivant l'axe de la conduite

La voûte de pression est constituée par au moins un enroulement à spires non jointives pour doter la conduite flexible d'une certaine flexibilité. Par spires non jointives, on entend des spires entre
5 lesquelles est ménagé un certain espace.

Sous l'effet de la pression interne et/ou de la température développées par le fluide, la gaine d'étanchéité interne qui est relativement souple, est plaquée contre la voûte de pression et a tendance à
10 pénétrer dans un ou plusieurs des espaces entre spires. La tendance à la pénétration ou fluage de la gaine d'étanchéité interne augmente avec la durée et/ou les conditions sévères d'utilisation de la conduite flexible, par exemple lorsque le fluide à véhiculer
15 circule sous forte pression (plusieurs centaines de bars), et forte température, (supérieure à 100°C), une température élevée diminuant généralement la rigidité de la gaine d'étanchéité interne. Lorsque la gaine d'étanchéité pénètre progressivement dans lesdits espaces,
20 il se produit soit des craquelures affectant ainsi la fonction d'étanchéité de la gaine interne, soit même une ou plusieurs ruptures locales de la gaine interne, la conséquence de tels incidents étant une intrusion du fluide à l'extérieur de la gaine interne qui n'assure
25 plus l'étanchéité requise.

Pour limiter ou tenter d'empêcher le fluage de la gaine interne dans les espaces entre spires de la voûte de pression, plusieurs solutions ont été proposées et/ou adoptées.

30 Une solution, la plus simple, consiste à choisir un matériau et une forte épaisseur pour la gaine interne, de manière à présenter des performances

grande difficulté à réaliser la conduite flexible en

raison des dimensions élevées de la gaine interne et un coût de fabrication très élevé.

Une autre solution consiste à utiliser un matériau plus noble pour conserver une épaisseur acceptable à la
5 gaine interne. C'est ainsi qu'au lieu d'un polyéthylène pour réaliser la gaine interne, on a utilisé un polyamide dont le coût est très nettement plus élevé que celui du polyéthylène.

D'autres solutions qui parfois ne sont
10 pas directement concernées par l'objet de la présente invention, sont proposées et décrites dans WO-A-82/01159, US-A-3 880 195, EP-A-0 166 385, EP-A-0 147 288, FR-A-2 465 416, FR-A-2 417 707.

L'art antérieur le plus proche de l'invention
15 est constitué par les documents US-A-3 729 028 et FR-A-85 17 497.

Dans le document US-A-3 729 028, la gaine d'étanchéité interne comprend un enroulement d'une bande mais ni la structure ni les caractéristiques
20 mécaniques de la bande hormis le fait qu'elle est de section rectangulaire, ne sont décrites ou même suggérées.

Dans le document FR-A-85 17 497, il est utilisé, comme dans la présente invention, une bande
25 intermédiaire susceptible de limiter le fluage de la gaine d'étanchéité interne entre les spires de l'armure résistant à la pression interne. Selon ce document, la bande intermédiaire qui peut être enroulée autour de la gaine interne suivant la direction d'enroulement des
30 spires de l'armure de pression ou suivant une direction contraire, doit présenter un module d'élasticité élevé dans la direction d'enroulement. Pour cela et dans le

fibres sensiblement unidirectionnelles s'étendant dans

la direction d'enroulement et enrobées dans une résine synthétique et de préférence dans une résine au moins en partie thermoplastique, que l'on peut éventuellement fixer par collage ou thermofusion. Le module transverse
5 de la bande est faible de manière à maintenir la flexibilité de la conduite. Dans les exemples illustrés, le module d'élasticité dans la direction d'enroulement doit être égal à au moins 10 000 MPa, les fibres longitudinales pouvant être constituées par des
10 fibres de verre E, R ou S, des fibres de carbone, de carbure de silicium, de polyéthylène de haute masse moléculaire, de polyamide aromatique. Toutefois, aucune indication n'est donnée quant à la structure de la bande, si ce n'est qu'elle comprend des fibres
15 longitudinales à fort module d'élasticité et que la bande est enroulée sous faible tension, par exemple de l'ordre de 30 DaN.

Or, seules les fibres longitudinales opposent une résistance à la pression interne. Par contre, aucune
20 résistance n'est opposée à la pression interne entre les fibres longitudinales. Dans ces conditions, la gaine d'étanchéité interne a tendance à déformer la bande intermédiaire et donc à fluer entre les spires de la voûte de pression et ce, en raison de la faible
25 résistance opposée par les fils transverses. Pour remédier éventuellement à un tel inconvénient, il est donc recommandé d'enrouler plusieurs bandes intermédiaires, superposées les unes sur les autres et de préférence avec des enroulements alternés, ce qui
30 augmente non seulement le poids total de la conduite flexible mais également obère de façon prohibitive le coût de fabrication. En effet, il sera nécessaire de

une fusion superficielle en polyéthylène au moment de

la mise en contact de chaque bande intermédiaire avec la gaine interne d'une part, et d'utiliser une plus grande quantité de fibres de carbone et de polyamide aromatique d'autre part. De plus, les contraintes d'enroulement avec des angles spécifiques suivant l'application envisagée ne font qu'augmenter davantage le coût de fabrication, sans tenir compte des autres produits secondaires nécessaires à la fabrication de la bande intermédiaire, comme par exemple l'enrobage des fibres longitudinales dans une résine pour leur conférer la cohésion requise.

La présente invention a pour but de proposer une conduite flexible pourvue d'une bande intermédiaire qui empêche le fluage de la gaine d'étanchéité interne entre les spires de l'enroulement de la voûte de pression.

Un objet de la présente invention est une conduite flexible qui est caractérisée par le fait qu'elle comprend une bande intermédiaire qui présente un faible module d'élasticité dans la direction d'enroulement autour de la gaine d'étanchéité interne et un module et une résistance élevés dans la direction transverse à ladite direction d'enroulement des spires.

Un avantage de la présente invention réside dans le fait que la bande intermédiaire anti-fluage résiste fortement à la pression interne du fluide en limitant ainsi considérablement une pénétration ou fluage de la matière constituant la gaine d'étanchéité interne et ce, pour la raison essentielle que seuls les endroits de la bande qui présentent la plus forte résistance mécanique s'opposent à ladite pression interne.

Selon une autre caractéristique, la bande est

le module d'élasticité et la résistance mécanique

élevés. La bande est, de préférence, du type tissé et elle est sèche dans tous les cas, c'est-à-dire qu'elle ne comprend pas ou presque pas de matière de liage autre que celle nécessaire à sa fabrication et sa
5 manipulation et habituellement utilisée dans la fabrication de telles bandes. De ce fait, il n'est plus nécessaire de prévoir des étapes de rigidification et/ou de fixation de certains de ses composants, comme cela est le cas pour les bandes intermédiaires de l'art
10 antérieur.

De plus, les fils constitutifs de la bande sont des mèches, chaque mèche comprenant des filaments en nombre et de nature appropriés pour leur conférer les propriétés mécaniques souhaitées. Dans une forme de
15 réalisation de la bande, les fils transverses sont inclinés par rapport aux fils longitudinaux d'un angle d'environ 55° qui est l'angle d'enroulement des fils d'armure aboutissant à une conduite flexible dimensionnellement stable sous l'effet de la pression
20 interne.

Lorsque lesdits fils de trame sont enroulés à cet angle d'équilibre d'environ 55° , lesdits fils ne bougent pratiquement pas et ne produisent, en conséquence, aucun frottement sur la gaine interne ni
25 sur la voûte de pression.

De plus, les fils de trame étant transverses aux dé joints des spires de la voûte de pression, forment une "poutre" courte qui travaille en flexion et qui s'oppose efficacement à la pénétration de la gaine
30 d'étanchéité.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description de plusieurs modes de réalisation.

la figure 1 est une vue partielle en perspective d'une conduite flexible selon l'invention.

La figure 2 est un exemple d'une section de deux spires non jointives de la voûte de pression de la
5 conduite représentée sur la figure 1.

La figure 3 est une vue partielle en plan de la bande intermédiaire selon un premier mode de réalisation.

La figure 4 est une représentation partielle, très
10 schématique et non à l'échelle d'une section longitudinale de la conduite de la figure 1.

Une conduite flexible du type smooth-bore comprend généralement de l'intérieur vers l'extérieur une gaine d'étanchéité interne 1, du type polymérique, une armure
15 résistant à la pression ou voûte de pression 2, constituée par un enroulement de fils de section appropriée, par exemple en forme de Z et appelé fil Zeta tel que représenté sur la figure 2 ou encore en forme de U ou de T, une armure 3 résistant à la
20 traction axiale dans le sens longitudinal de la conduite flexible, ladite armure étant habituellement constituée par une ou plusieurs paires de nappes d'enroulement 4,5 dont les directions d'enroulement sont contraires l'une de l'autre et inclinées d'un
25 angle inférieur à 55°, et une gaine d'étanchéité externe 6, de type polymérique. Dans certaines applications, les diverses armures ou nappes d'enroulement sont séparées les unes des autres par une couche en textile, en matière plastique de même nature
30 ou de nature différente que la gaine d'étanchéité externe 6.

La voûte de pression 2 est constituée (figure 3)

d'une mise en pression de la conduite flexible produite par le fluide circulant à une température plus ou moins élevée dans ladite conduite, la gaine d'étanchéité interne 1 a tendance à se déformer et pénétrer localement, au droit desdits espaces 9. Une telle pénétration ou fluage est matérialisée sur la figure 2 par une ondulation 10 dans l'épaisseur de la gaine interne 1. Les déformations progressives de la gaine d'étanchéité interne 1 dans les espaces 9 conduisent à des craquelures et même à une ou des ruptures locales entraînant une perte d'étanchéité et ce, d'autant plus importantes que les espaces 9 et la diamètre de la conduite sont élevés. Ces phénomènes de fissuration et/ou de fragilisation de la gaine interne sont amplifiés dans les conduites dites dynamiques par opposition aux conduites statiques.

Selon la présente invention, une bande intermédiaire anti-fluage 11 est interposée entre la gaine d'étanchéité interne 1 et la voûte de pression 2. La bande 11 peut être enroulée dans une première direction, sensiblement dans la même direction e que l'enroulement de la voûte de pression 2 mais en faisant un angle α voisin de 90° et de préférence entre 80 et 85° , par rapport à l'axe de symétrie AA' de la conduite flexible (figure 3). L'enroulement de la bande 11 peut également être contraire à ladite première direction, à spires jointives ou à spires chevauchantes.

La bande 11 est constituée (figure 4) par un entrecroisement de fils de chaîne 12 longitudinaux et de fils de trame 13 dont la direction e' est transverse à la direction e d'enroulement des spires 7,8, la bande 11 étant réalisée avec un tissage lâche. Les fils de

chaîne 12

exemple les modules d'élasticité de la chaîne 12

est inférieur ou égal à 10 000 MPa alors que le module d'élasticité des fils de trame est au moins égal à 50 000 MPa. De même, le grammage des fils de chaîne 12 et des fils de trame 13 est respectivement compris entre
5 40 et 100 g/m² et entre 100 et 300 g/m², ce qui conduit à une résistance mécanique de la bande comprise entre 100 et 300 DaN/5cm dans le sens des fils de chaîne 12, et supérieure à 1000 DaN/5cm dans le sens des fils de trame 13.

10 Le tissage lâche de la bande 11 est réalisé de sorte que le pas p entre fils de chaîne 12 soit d'environ 3 mm alors que la pas p' entre fils de trame 13 est environ de 1 mm.

Bien évidemment, d'autres modes de fabrication de
15 la bande 11 peuvent être envisagés tel qu'un tricot. Il en est de même des orientations respectives des fils de chaîne et des fils de trame. La bande 11 de la figure 4 comprend des fils de chaîne 12 parfaitement rectilignes, dirigés dans la direction d'enroulement de
20 la bande et sensiblement perpendiculaires aux fils de trame 13. On peut également réaliser la bande 11 de telle sorte que les fils de trame 13 soient inclinés en faisant un angle d'environ 55° avec les fils de chaîne 12.

25 De préférence, les fils de chaîne 12 sont des mèches filamenteuses en polypropylène (PP), polyéthylène, polyester, qui sont torsadées, alors que les fils de trame 13 peuvent être également des mèches filamenteuses non torsadées, en polyamide, carbone,
30 titane etc... et dont les monofilaments constitutifs se répartissent de manière plus uniforme entre les fils de chaîne. Une telle structure présente plusieurs

aspect : une structure plus compacte et plus homogène.

pression interne s'exerce sur des fils de trame larges comparés aux fils de chaîne minces. Le deuxième avantage est de pouvoir n'utiliser, à la limite, qu'une seule épaisseur de bande intermédiaire 11.

- 5 Lorsqu'on procède à l'enroulement de la bande 11 autour de la gaine d'étanchéité interne 1, on peut le réaliser à spires jointives ou à spires en recouvrement, le taux de recouvrement étant compris entre 10 et 50 %. De même, pour obtenir une meilleure
- 10 répartition de la pression interne sur la bande intermédiaire 11 et éliminer le risque d'une pression dans les trous de ladite bande, on préfère superposer deux bandes 11 l'une sur l'autre, dans le même sens ou en sens inverses. Cela est d'autant plus possible que
- 15 la bande 11 selon l'invention présente une faible épaisseur comprise entre 50 et 70/100 mm.

- Il est à noter que la bande 11 selon l'invention est enroulée à l'état sec au moment de son enroulement autour de la gaine d'étanchéité même si une faible
- 20 quantité de matière de liage est utilisée pour sa fabrication, matière de liage qui est nécessaire pour tenir entre eux, temporairement, les fils de chaîne et les fils de trame au cours du tissage par exemple.

- De préférence, la largeur de la bande
- 25 intermédiaire est au moins supérieure à l'espacement entre spires de la voûte de pression. Avantageusement et dans une forme préférée de réalisation, la largeur de la bande est égale à au moins deux fois ledit espacement.

REVENDICATIONS

1. Conduite flexible utilisable pour le transport de
5 fluides, du type comprenant au moins une gaine
d'étanchéité interne (1) ; un ensemble (3) d'armures
externes de résistance à des contraintes physico-
chimiques appliquées à ladite conduite flexible, ledit
10 ensemble comportant notamment une armure de résistance
(2) à la pression du fluide à transporter, ladite
armure de résistance (2) à la pression étant constituée
par un enroulement à spires non jointives (7,8),
suivant une direction donnée (e) autour de ladite gaine
15 d'étanchéité interne (1) ; une bande intermédiaire (11)
disposée entre l'armure de résistance (2) à la pression
et la gaine d'étanchéité interne (1) et enroulée autour
de ladite gaine d'étanchéité interne suivant une
direction parallèle ou contraire à la direction
20 d'enroulement (e) des spires de l'armure de résistance
à la pression, caractérisée en ce que la bande
intermédiaire (11) présente un module de raideur faible
dans la direction d'enroulement (e) autour de ladite
gaine d'étanchéité interne et une résistance et un
25 module de raideur élevés dans la direction transverse
(e') à la direction d'enroulement desdites spires.
2. Conduite flexible selon la revendication 1,
caractérisée en ce que la bande intermédiaire (11) est
constituée par un entrecroisement de fils (12, 13) dont
certains (12) sont longitudinaux et disposés dans la
30 direction d'enroulement (e) de ladite bande, les fils
transverses (13) présentant une forte résistance
mécanique supérieure à 1000 DaN/cm.

dans la direction d'enroulement (e) de ladite bande intermédiaire (11) dont les fils de trame (13) constituent les fils transverses et sont disposés dans une direction (e') transverse à ladite direction (e).

5 4. Conduite flexible selon la revendication 3, caractérisée en ce que les fils de chaîne (12) sont constitués par des mèches filamenteuses, le module d'Young de chaque mèche filamenteuse étant inférieur ou égal à 10 000 MPa et dont le grammage est compris entre
10 50 et 100 g/m².

5. Conduite flexible selon la revendication 3, caractérisée en ce que les fils de trame (13) sont constitués par des mèches filamenteuses dont le module d'Young est supérieur ou égal à 50 000 MPa et dont le
15 grammage est compris entre 100 et 300 g/m².

6. Conduite flexible selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que la charge à la rupture de la bande intermédiaire dans le sens des fils de chaîne (12) est compris entre 100 et 300 DaN/5 cm.

20 7. Conduite flexible selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que la bande intermédiaire (11) comprend plus de fils transverses que de fils longitudinaux.

8. Conduite flexible selon l'une des revendications 2
25 à 7, caractérisée en ce que chaque fil de chaîne (12) est un fil torsadé.

9. Conduite flexible selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que les fils de trame (13) sont non torsadés.

30 10. Conduite flexible selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que l'enroulement de la bande intermédiaire (11) est effectué autour de la gaine

11. Conduite flexible selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la bande intermédiaire (11) est enroulée avec recouvrement, le taux de recouvrement étant supérieur à 10 % et de préférence égal à 50 % .
12. Conduite flexible selon l'une des revendications 2 à 11, caractérisée en ce que les fils de chaîne (12) sont en matière plastique telles que du polypropylène, du polyéthylène ou du polyester.
13. Conduite flexible selon l'une des revendications 2 à 12, caractérisée en ce que les fils de trame (13) sont choisis dans les matières comprenant un polyamide, le carbone, le titane.
14. Conduite flexible selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la bande intermédiaire (11) est enroulée autour de la gaine d'étanchéité interne (1) suivant une direction contraire à la direction d'enroulement (e) des spires (7, 8).
15. Conduite flexible selon la revendication 2, caractérisée en ce que la bande intermédiaire (11) comprend des fils de chaîne (12) longitudinaux et des fils de trame (13) inclinés d'un angle d'environ 55° par rapport aux fils de chaîne (12).
16. Conduite flexible selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux bandes intermédiaires enroulées autour de la gaine d'étanchéité interne.
17. Conduite flexible selon la revendication 16, caractérisée en ce que les directions d'enroulement des bandes intermédiaires sont inverses.
18. Conduite flexible selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la largeur de la

la gaine d'étanchéité interne

consecutive la gaine d'étanchéité interne

19. Conduite flexible selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la bande intermédiaire (11) est un tricot.

1/4

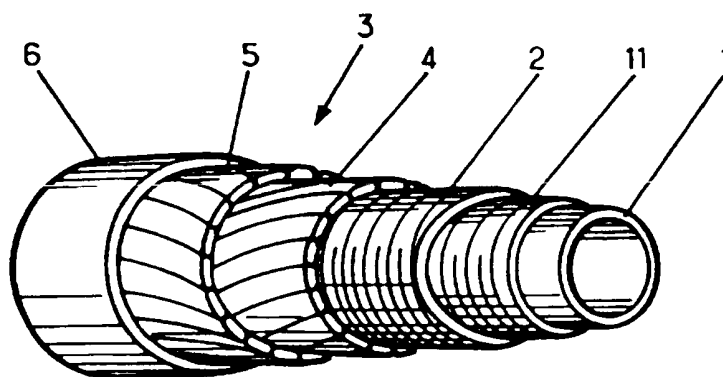
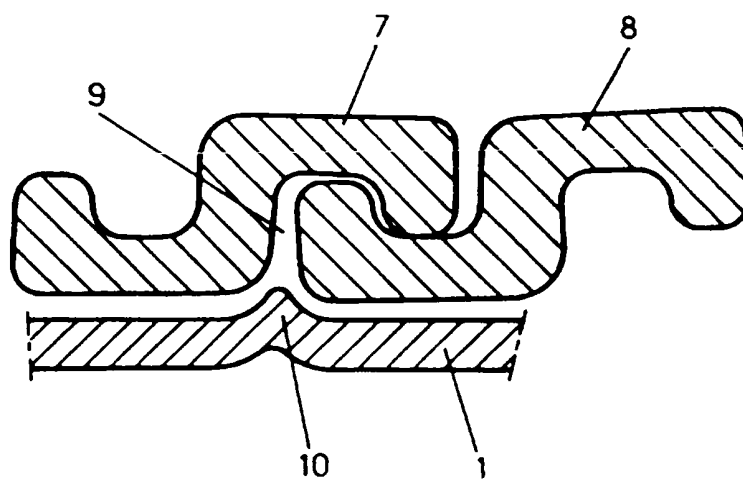


Fig.1

2/4

Fig.2



3/4

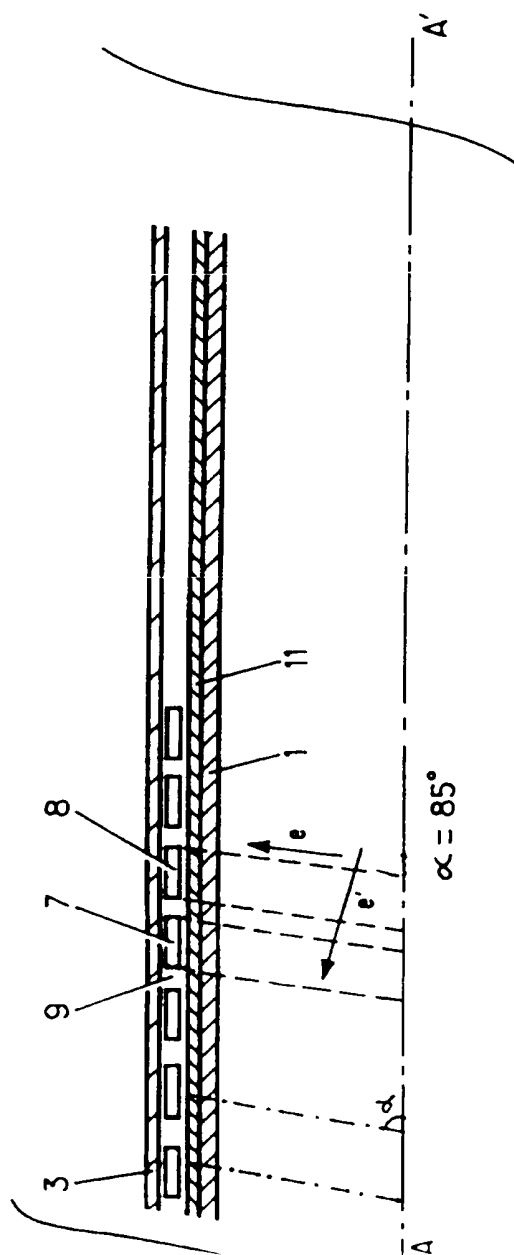


Fig.3

4/4

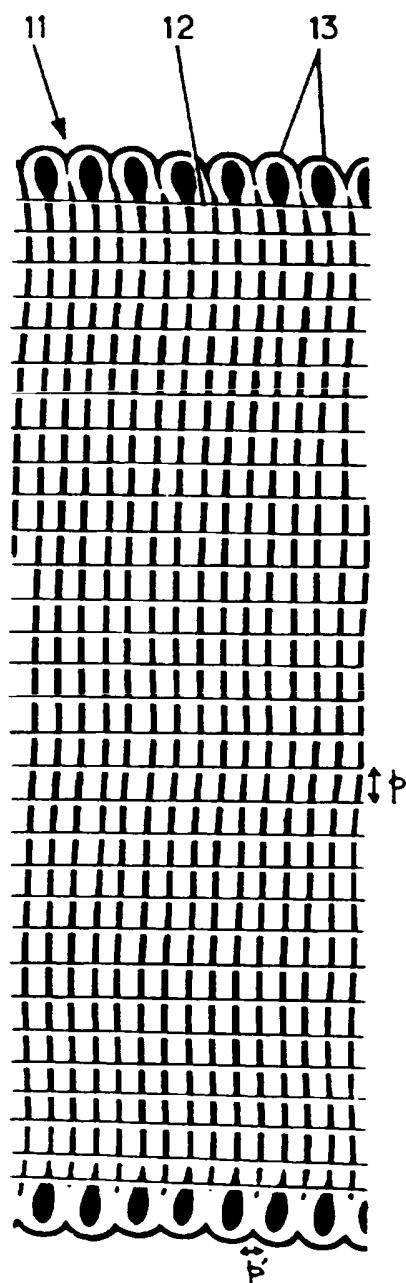


Fig 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. No.

PCT/FR 97/00190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F16L11/08 F16L11/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 075 332 A (RENAULT) 14 October 1954 see the whole document	1
A	---	2-19
X	FR 1 394 036 A (BTR INDUSTRIES LTD) 9 July 1965 see the whole document	1
A	---	2-19
X	US 3 905 398 A (JOHANSEN ET AL.) 16 September 1975 see the whole document	1
A	---	2-19
A	US 4 679 599 A (NEWBERRY ET AL.) 14 July 1987 see abstract; figures 1-6 ---	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *A* document member of the same patent family

* In the actual implementation of the search:

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angius, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Application No
PCT/FR 97/00190

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 596 147 A (NAKAMURA) 11 May 1994 see abstract; figures 1-3 ---	1
A	FR 2 699 979 A (ETABLISSEMENTS COURANT) 1 July 1994 see abstract; figures 1-8 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/FR 97/00190

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1075332 A	14-10-54	NONE	
FR 1394036 A	09-07-65	NONE	
US 3905398 A	16-09-75	BE 825079 A CA 1070251 A JP 50139877 A	15-05-75 22-01-80 08-11-75
US 4679599 A	14-07-87	NONE	
EP 596147 A	11-05-94	NONE	
FR 2699979 A	01-07-94	AT 139316 T AU 675280 B AU 5818294 A CA 2152804 A CN 1103474 A CZ 9501699 A DE 69303181 D DE 69303181 T EP 0677159 A ES 2089915 T FI 953177 A WO 9415130 A JP 8507350 T	15-06-96 30-01-97 19-07-94 07-07-94 07-06-95 13-12-95 18-07-96 10-10-96 18-10-95 01-10-96 27-06-95 07-07-94 06-08-96

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dém. Internationale No
PCT/FR 97/00190

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 F16L11/08 F16L11/16

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 F16L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 1 075 332 A (RENAULT) 14 Octobre 1954 voir le document en entier	1
A	---	2-19
X	FR 1 394 036 A (BTR INDUSTRIES LTD) 9 Juillet 1965 voir le document en entier	1
A	---	2-19
X	US 3 905 398 A (JOHANSEN ET AL.) 16 Septembre 1975 voir le document en entier	1
A	---	2-19
A	US 4 679 599 A (NEWBERRY ET AL.) 14 Juillet 1987 voir abrégé; figures 1-6 ---	1
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *A* document qui fait partie de la même famille de brevets

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Angius, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 97/00190

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 596 147 A (NAKAMURA) 11 Mai 1994 voir abrégé; figures 1-3 ---	1
A	FR 2 699 979 A (ETABLISSEMENTS COURANT) 1 Juillet 1994 voir abrégé; figures 1-8 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. Internationale No

PCT/FR 97/00190

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1075332 A	14-10-54	AUCUN	
FR 1394036 A	09-07-65	AUCUN	
US 3905398 A	16-09-75	BE 825079 A CA 1070251 A JP 50139877 A	15-05-75 22-01-80 08-11-75
US 4679599 A	14-07-87	AUCUN	
EP 596147 A	11-05-94	AUCUN	
FR 2699979 A	01-07-94	AT 139316 T AU 675280 B AU 5818294 A CA 2152804 A CN 1103474 A CZ 9501699 A DE 69303181 D DE 69303181 T EP 0677159 A ES 2089915 T FI 953177 A WO 9415130 A JP 8507350 T	15-06-96 30-01-97 19-07-94 07-07-94 07-06-95 13-12-95 18-07-96 10-10-96 18-10-95 01-10-96 27-06-95 07-07-94 06-08-96